



LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISA PEMETAAN POTENSI ENERGI ANGIN
YANG DAPAT DIPASANG TURBIN ANGIN DI
WILAYAH KABUPATEN KUDUS**

BRIHAN FAIZAL

NIM. 201454095

DOSEN PEMBIMBING

Rianto Wibowo, ST., M.Eng.

Rochmad Winarso, ST.,M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN (S1)

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

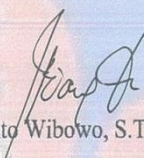
**ANALISA PEMETAAN POTENSI ENERGI ANGIN
YANG DAPAT DI PASANG TURBIN ANGIN DI
WILAYAH KABUPATEN KUDUS**

**BRIHAN FAIZAL
NIM. 201454095**

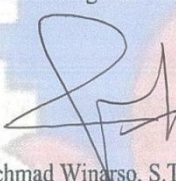
Kudus, 2 Agustus 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 060037301

Pembimbing Pendamping,


Rochmad Winarso, S.T., M.T.
NIDN. 0612037201

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir


Qomaruddin, S.T., M.T.
NIDN. 0626097102

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA PEMETAAN POTENSI ENERGI ANGIN YANG DAPAT DI PASANG TURBIN ANGIN DI WILAYAH KABUPATEN KUDUS

BRIHAN FAIZAL
NIM. 201454095

Kudus, 2 Agustus 2018

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Qomaruddin., S.T., M.T.
NIDN. 0626097102

Anggota Penguji I,

Bachtiar Satya N. S.T., M.T.
NIDN. 0624077201

Anggota Penguji II,

Rianto Wibowo. S.T., M.T.
NIDN. 060037301

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Moch. Dahlan. S.T., M.T.
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Rianto Wibowo. S.T., M.T.
NIDN. 060037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Brihan Faizal
Nim : 201454095
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 26 Desember 1996
Judul Tugas Akhir : Analisa Pemetaan Potensi Energi Angin Yang Dapat di Pasang Turbin Angin di Wilayah Kabupaten Kudus.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 2 Agustus 2018

Yang memberi pernyataan,



Brihan Faizal

NIM. 201454095

ANALISA PEMETAAN POTENSI ENERGI ANGIN YANG DAPAT DI PASANG TURBIN ANGIN DI WILAYAH KABUPATEN KUDUS

Nama mahasiswa : Brihan Faizal

Nim: 201454095

Pembimbing:

1. Rianto Wibowo, S.T., M.Eng
2. Rochmad Winarso, S.T., M.T.

ABSTRAK

Energi angin adalah sumber energi terbarukan yang telah dimanfaatkan lebih dari seabad. Pemanfaatan listrik lewat teknologi turbin angin energi angin sebagai sumber produksi dapat diterapkan di kecamatan kabupaten kudus. Semakin menipisnya sumber energi yang tidak dapat terbarukan, memerlukan jalan alternatif guna mengganti sumber energi tersebut dengan sumber energi yang terbarukan. Salah satu upaya masalah tersebut adalah dengan menggunakan energi angin. Turbin angin adalah salah satu mesin konversi energi yang merubah energi kinetik angin menjadi energi mekanik pada porosnya. Turbin angin cocok untuk kondisi di indonesia. Secara umum turbin angin hanya memanfaatkan gaya dorong dari angin, sehingga semakin besar gaya dorong maka efisiensi turbin juga semakin besar. Untuk menyelesaikan tugas akhir ini, maka kami menganalisa pemetaan energi angin untuk dipasang turbin angin di kabupaten kudus untuk membantu kapasitas listrik untuk masyarakat kudus. Metode analisa yang digunakan adalah meliputi *observasi* lapangan, buku, jurnal-jurnal yang berkaitan tentang sayarat analisa pemetaan potensi energi angin. Konsep pemetaan, perhitungan analisa.

Kata Kunci : *Energi angin, Turbin Angin, Pemetaan.*

MAPPING ANALYSIS OF WIND ENERGY POTENTIAL THAT CAN BE INSTALLED WIND TURBINE IN KUDUS DISTRICT

Nama Mahasiswa : Brihan Faizal

Nim : 201454095

Pembimbing :

1. Rianto Wibowo, ST., M.Eng
2. Rochmad Winarso, S.T., M.T

ABSTRACT

Wind energy is a renewable energy source that has been exploited for more than a century. Electricity utilization of wind turbine technology and wind energy as a source of production can be applied in the district of holy district. The depletion of non-renewable energy sources, requires an alternative way to replace these energy sources with renewable energy sources. One of the efforts of the problem is to use wind energy. The wind turbine is one of the energy conversion engines that convert wind kinetic energy into mechanical energy on its axis. Wind turbine is suitable for conditions in indonesia. In general, wind turbines only utilize the thrust force of the wind, so the greater the thrust force the turbine efficiency is also greater. To complete this final project, we analyzed the wind energy mapping for wind turbine installations in the holy district to help power capacity for the holy community. The analysis methods used include field observations, books, journals related to sailing analysis of wind energy potential mapping. Mapping concept, analysis calculation.

Keywords: Wind Energy, Wind Turbine, Mapping.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warrohmatullohiwabarokatuh.

Segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir skripsi/tugas akhir dengan judul : “ ANALISA PEMETAAN POTENSI ENERGI ANGIN YANG DAPAT DI PASANG DI KABUPATEN KUDUS “, dapat terselesaikan.

Laporan ini disusun sebagai pertanggung jawaban penulis atas pelaksanaan skripsi/tugas akhir dan juga sebagai persyaratan guna memenuhi salah satu syarat kelulusan strata satu (S1) pada program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Dan dalam kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya laporan skripsi/tugas akhir ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Dekan fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Kaprodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Bapak pembimbing I Rianto Wibowo, ST., M.Eng. dan Bapak Rohmad Winarso.,S.T.,M.T. sebagai pembimbing II yang telah dilibatkan saya dalam penelitian analisa pemetaan potensi energi angin yang dapat di pasang turbin angin di kabupaten Kudus.
5. Kepada tim penguji Bapak Qomaruddin, S.T.,M.T. dan Bapak Bachtiar Satya Nugraha.,S.T.,M.T. yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan tambahan-tambahan pada skripsi ini.
6. Kedua orang tua dan saudara-saudara yang telah memberikan dukungan, do'a, nasehat, motivasi, semangat dalam hidupku sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
7. Kekasih saya Desi Aprilliani, S.,Pd.yang selalu memberi saya semangat dan motivasi untuk Tugas Akhir.

8. Segenap dosen dan laboran fakultas teknik Universitas Muria Kudus.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Wassalamualaikum Warrohmatuullahi Wabarakatuh.

Kudus, 2 Agustus 2018



Brihan faizal

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pendahuluan	4
2.2 Alat Ukur Energi Angin	5
2.2.1 Anemometer	5
2.2.2 Thermometer Digital	12
2.2.3 Luxmeter	13
2.2.4 Laptop	13
2.3 Produksi Angin Untuk Turbin	13
2.3.1 Produksi Angin	14
2.4 Potensi Tenaga Angin	15
2.4.1 Energi Angin	16
2.5 Jenis Turbin Angin	18
2.5.1 Turbin Angin Sumbu Horizontal (horizontal axis wind turbine)	18
2.5.2 Turbin Angin Sumbu Vertikal (vertical axis wind turbine)	20
2.5.3 Cara Kerja Turbin Angin	22
2.6 Daftar keuntungan dan kelemahan Pembangkit Listrik Tenaga Angin	25
2.6.1 Keuntungan Energi Angin atau PLTA	25
2.6.2 Kelemahan Energi Angin atau PLTA	25
BAB III METODOLOGI	23
3.1 Diagram Alur Penelitian	27
3.2 Rancangan Penelitian	28
3.3 Waktu dan Lokasi	28

3.4	Pemetaan Pengujian untuk Turbin Angin	29
3.4.1	Pengambilan data Energi Angin Kecamatan Undaan	29
3.4.2	Pengambilan data Energi Angin Kecamatan Dawe	31
3.4.3	Pengambilan data Energi Angin Kecamatan Bae	34
3.4.4	Pengambilan data Energi Angin Kecamatan Gebog.....	35
3.4.5	Pengambilan data Energi Angin Kecamatan Jekulo	38
3.4.6	Pengambilan data Energi Angin Kecamatan Kaliwungu	39
3.4.7	Pengambilan data Energi Angin Kecamatan Kota.....	41
3.4.8	Pengambilan data Energi Angin Kecamatan Mejobo	42
3.4.9	Pengambilan data Energi Angin Kecamatan Jati	44
3.5	Analisis data	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN47

4.1	Pengambilan data penelitian	47
4.1.1	Data kecepatan angin	47
4.1.2	Data suhu udara.....	48
4.1.3	Data kelembapan Udara	50
4.1.4	Data intensitas cahaya	51
4.1.5	Data titik koordinat dan Tinggi Rendah Lokasi	52
4.1.6	Data Penelitian Perlokasi	53
4.2	Hasil Rata rata	54
4.3	Hasil Perhitungan Energi Angin untuk Turbin Angin	56
4.3.1	Energi Angin Kecamatan Undaan.....	56
4.3.2	Energi Angin Kecamatan Dawe.....	57
4.3.3	Energi Angin Kecamatan Bae.....	58
4.3.4	Energi Angin Kecamatan Gebog	58
4.3.5	Energi Angin Kecamatan Jekulo.....	60
4.3.6	Energi Angin Kecamatan Kaliwungu	61
4.3.7	Energi Angin Kecamatan Kota	62
4.3.8	Energi Angin Kecamatan Mejobo.....	63
4.3.9	Energi Angin Kecamatan Jati.....	64
4.4	Hasil Analisa Pengamatan	65
4.5	Hasil Analisa Pemetaan Energi Angin untuk Turbin Angin	66
4.5.1	Kecepatan Angin.....	66
4.5.2	Energi Angin	67
4.5.3	Energi Listrik yang dapat dibangkitkan	67

BAB V PENUTUP.....69

5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saranan	69

DAFTAR PUSTAKA70

LAMPIRAN.....72

BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

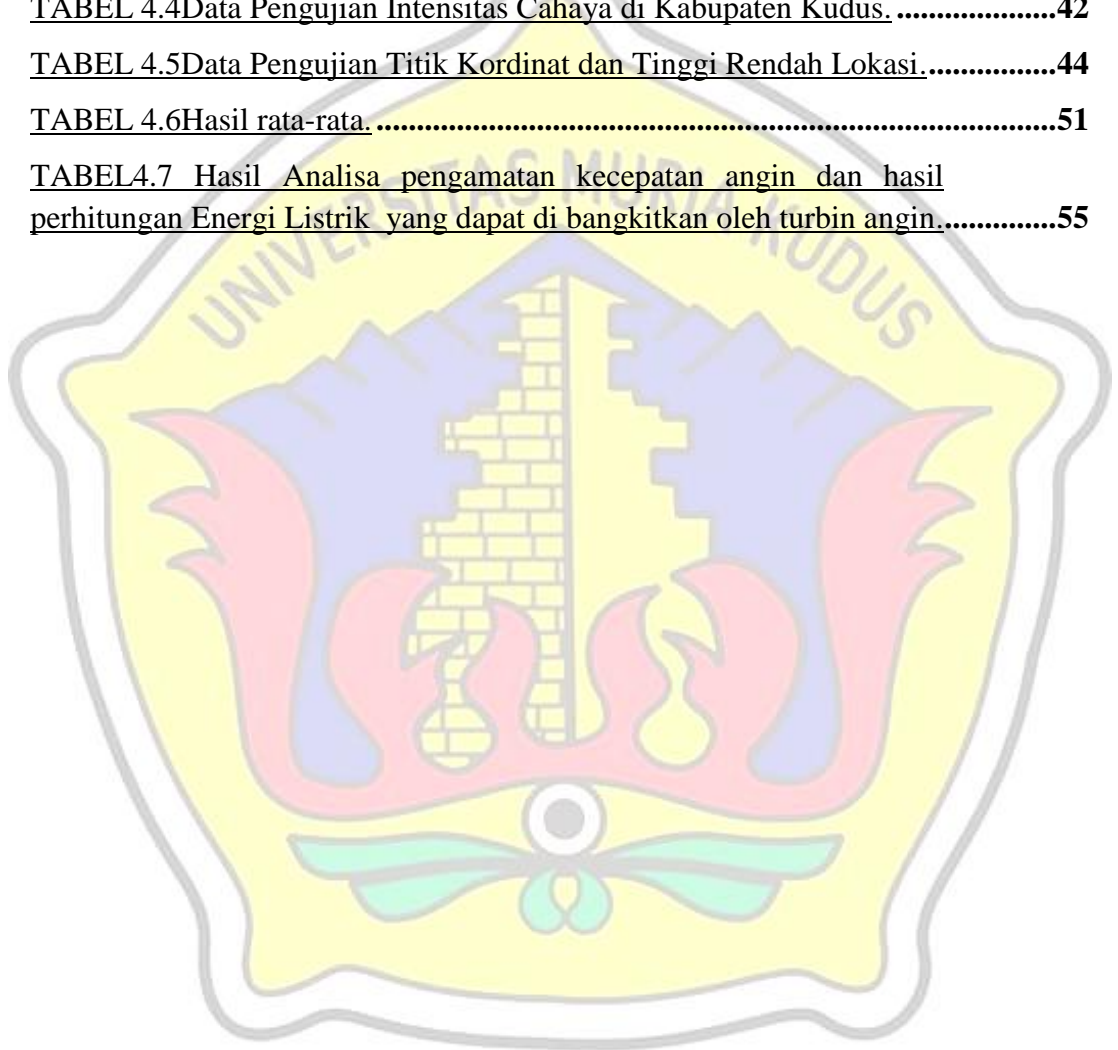
GAMBAR 2.1	Potensi Angin.	4
GAMBAR 2.2	Gaya-gaya yang berlaku pada Sudu Turbin Angin.	7
GAMBAR 2.3	Kelembaban udara.	7
GAMBAR 2.4	Termometer Digital	9
GAMBAR 2.5	Alat Luxmeter.....	10
GAMBAR 2.6	Telepon Pintar.....	11
GAMBAR 2.7	Turbin Angin	12
GAMBAR 2.8	Angin Sebagai Produksi Untuk Turbin Angin.	13
GAMBAR 2.9	Turbin angin sumbu horizontal (HAWT).....	14
GAMBAR 2.10	Turbin angin sumbu vertikal (VAWT).....	15
GAMBAR 2.11	Gaya – gaya yang berlaku pada turbin	16
GAMBAR 2.12	Turbin angin jenis phenomene	16
GAMBAR 2.13	Turbin angin poros horizontal	17
GAMBAR 2.14	Turbin Angin	17
GAMBAR 2.15	Turbin angin poros vertikal	17
GAMBAR 3.1	Diagram alur pengujian potensi energi angin.....	20
GAMBAR 3.2	Pemetaan kota kudu di setiap kecamatan.....	22
GAMBAR 3.3	Pengujian Energi Angin kecamatan undaan.....	23
GAMBAR 3.4	Pengujian Energi Angin kecamatan dawu	26
GAMBAR 3.5	Pengujian Energi Angin kecamatan bae.....	27
GAMBAR 3.6	Pengujian Energi Angin kecamatan gebog.....	29
GAMBAR 3.7	Pengujian Energi Angin kecamatan jekulo	31
GAMBAR 3.8	Pengujian Energi Angin kecamatan kaliwungu.....	32
GAMBAR 3.9	Pengujian Energi Angin kecamatan kota.....	34
GAMBAR 3.10	Pengujian Energi Angin kecamatan mejobo	35
GAMBAR 4.1	Pengujian kecepatan angin	38
GAMBAR 4.2	Pengujian suhu udara.....	39
GAMBAR 4.3	Pengujian kelembapan udara	40
GAMBAR 4.4	Intensitas cahaya	41
GAMBAR 4.5	Titik Koordinat	42
GAMBAR 4.6	Hasil Analisa Pemetaan Kecepatan Angin Kabupaten Kudu	56

GAMBAR 4.7Hasil Analisa Pemetaan Energi Listrik Untuk Turbin Angin.....	56
---	----



DAFTAR TABEL

<u>TABEL 2.1</u> Spesifikasi Anemometer.	5
<u>TABEL 2.2</u> Skala Thermometer Digital.	9
<u>TABEL 4.1</u> Data pengujian Kecepatan Angin di Kabupaten Kudus.....	38
<u>TABEL 4.2</u> Data pengujian Suhu Udara di Kabupaten Kudus.....	40
<u>TABEL 4.3</u> Data Pengujian Kelembapan Udara di Kabupaten Kudus.	41
<u>TABEL 4.4</u> Data Pengujian Intensitas Cahaya di Kabupaten Kudus.	42
<u>TABEL 4.5</u> Data Pengujian Titik Kordinat dan Tinggi Rendah Lokasi.....	44
<u>TABEL 4.6</u> Hasil rata-rata.	51
<u>TABEL 4.7</u> Hasil Analisa pengamatan kecepatan angin dan hasil perhitungan Energi Listrik yang dapat di bangkitkan oleh turbin angin.....	55



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
E	Energi Kinetis
m	Massa Udara
v	Kecepatan Angin
ρ	Kerapatan Udara
A	Penampang Udara
E	Daya Efektif
cp	Koefisien Daya
D	Diameter Turbin Angin
η_{tr}	Efisiensi Transmisi
η_g	Efisiensi Generator
η_b	Efisiensi Baterai

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Pengujian Energi Angin di Kabupaten Kudus
- Lampiran 2. Buku Konsultasi
- Lampiran 3. Revisi
- Lampiran 4. Hasil Turnitin
- Lampiran 5. Biodata Penulis

